

ХVII КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ



THE 17th KOLMOGOROV READINGS

ADVANCED EDUCATION AND SCIENCE CENTER

Proceedings of
the 17th International Scientific Conference of students
“Kolmogorov readings”
May 3-6, 2017

CHEMISTRY

Moscow

2017

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
(факультет) – школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова

Материалы
XVII Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”
3-6 мая 2017

ХИМИЯ

Москва

2017

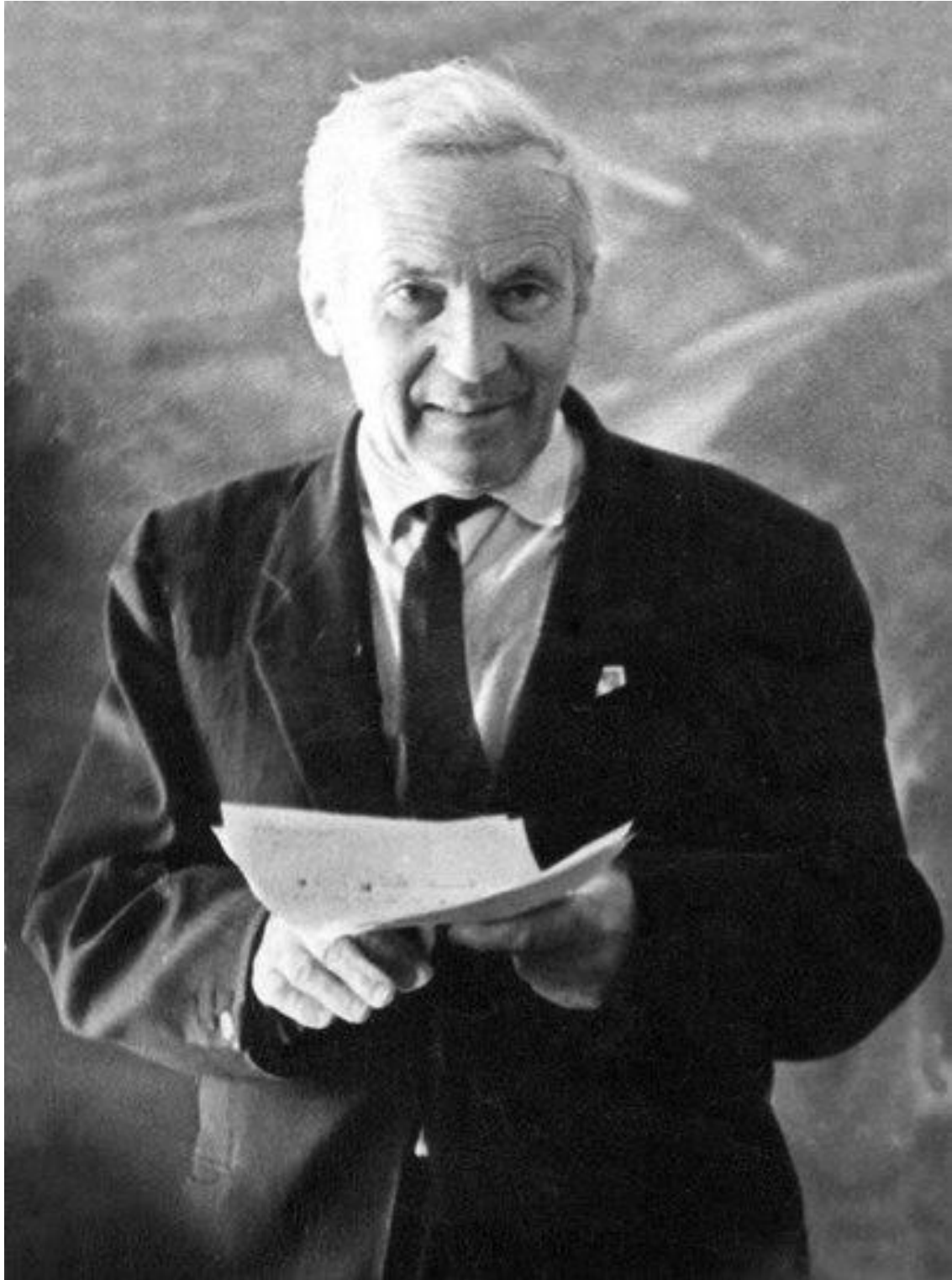
Председатель организационного комитета
XVII Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”:
академик В.А. Садовничий

Редакционный совет сборника тезисов “Химия”:
О.В. Колясников, Е.А. Менделеева, Н.И. Морозова, А.С. Сигеев

Материалы
XVII Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения”

В настоящий сборник вошли тезисы приглашённых докладчиков
XVII Международной научной конференции школьников
“Колмогоровские чтения” по секции
“Химия”

© Специализированный учебно-научный центр (факультет) –
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова
Московского государственного университета имени
М.В. Ломоносова, 2017 г.



*Қақ в спорте не сразу ставят рекорды, так и подготовка к настоящему
научному творчеству требует тренировки.*

А.Н. Колмогоров

Оглавление

Синтез диметилкарбамата линалоола. <i>Асанбеков С.</i>	7
содержание органических кислот у яблони ягодной (<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.) в условиях Бурятии. <i>Баханова В.</i>	8
Модель применения естественных природных компонентов для очистки воды. <i>Габараева А., Гогонов Г., Санакоев А.</i>	9
Квантово-химические расчеты структур органических кристаллов. <i>Данченко А.</i>	11
Способы локальной очистки нефтесодержащих стоков. <i>Закиров К.</i>	12
Гидрохимический мониторинг поверхностных вод р. Теберды Карачаево-Черкесской Республики. <i>Имамеев Э.</i>	13
Химическая оценка некоторых лекарственных растений на содержание цинка, меди и свинца. <i>Келенцева К., Коркина В.</i>	15
Моделирование изменения свойств материала использованной пластиковой тары под воздействием окружающей среды. <i>Козлов Д.</i>	16
Получение биостабильных композиций на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненного дигидрокверцетином. <i>Кравчук Е.</i>	18
Оценка экологического состояния родников коломенского края. <i>Краюшкина М.</i>	19
Комплексные и композиционные полисахаридные криоструктураты биомедицинского назначения. <i>Никитина А.</i>	20
Изучение содержания витамина С в лекарственных растениях. <i>Никоненко И.</i>	21
Влияние чая и кофе на активацию тромбоцитов. <i>Омуралиева Ж.</i>	22
Идентификация и получение туалетного мыла. <i>Павлова В.</i>	23
Расчет термодинамических функций сорбции легких углеводов на поли(3,3-бис(триметилсилил)трициклонене-7). <i>Рязанова Е.</i>	24
Получение пластмасс на основе белкового сырья. <i>Сизова Е.</i>	25
Оптимизация заваривания чая. <i>Соколова Е.</i>	26
Особенности структуры и диэлектрических свойств нестехиометрических составов керамик на основе титаната натрия. <i>Стребков Д.</i>	27
Разработка фотохромных абсорбционных газоанализаторов. <i>Широкова Е.</i>	28
Новые ингибиторы сериновых протеаз из <i>Brassica rapa</i> . <i>Якупова Л.</i>	30
The Preparation of Conductive Rubber as Force-Sensor Materials via Chemical Conventional Method using Nano Carbon and Cellulose Fillers. <i>Piyatida Phuksuriya, Jittipat Pipatwasuthakul, Watthanai Laoakkha</i>	32
Study of iron nanoparticles-embedded carbon particle fabricated by solution plasma in waste vegetable oil on pemfc for green and sustainable energy. <i>Surayouth Phuksawattanachai, Nathas Sungworawongpana, Kraiphum Kerdthip, Gun Pansuwan</i> ..	33
The resolution of enantiomeric mixture of α - <i>n,n</i> -dimethylaminophenylacetonitrile by tartaric acid or mandelic acid. <i>Alisa Vethviharntham, Napassorn Tunviya</i>	34

СИНТЕЗ ДИМЕТИЛКАРБАМАТА ЛИНАЛООЛА

Асанбеков Сыймык

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: с.н.с. ИНЭОС РАН им. Несмеянова
Сигеев А.С.

Перечный запах вошел в моду еще в 90-е годы вместе с духами “Pleasures” от Estee Lauder. Аромат черного перца сыскал большую популярность и пользуется успехом по сей день. Тем не менее синтетические вещества, обуславливающие характерный перечный запах, до сих пор получены не были.

За неимением чистых компонентов, парфюмеры используют эфирное масло черного перца, которое получают из измельченного перца путем паровой дистилляции. Выход при таком методе составляет, как правило, 2-3%. Также использование натуральных компонентов затруднено сложностями их очистки и синтеза. Но в 2006 году компания Givodan запатентовала вещество под названием Pepperwood – диметилкарбамат линалоола, которое обладает запахом черного перца [1]. **Целью** данного исследования был синтез диметилкарбамата линалоола для дальнейшего создания на его основе парфюмерных композиций.

Основная сложность синтеза диметилкарбамата линалоола заключается в низкой активности карбамоилхлорида и спирта.

Реакция диметилкарбамоилхлорида со спиртом в присутствии оснований, описанная в литературных источниках для аналогичных соединений, не идет, даже при длительном нагревании. Проблему низкой активности линалоола можно решить путем перевода его в алкогольат. Данный метод используется в патенте, но воспроизвести его не удастся. В ходе работ было обнаружено, что литиевая соль линалоола, получаемая из спирта и бутиллития в диоксане, реагирует с карбамоилхлоридом, однако полностью реакция не проходит. Выделить полученное вещество из смеси не удастся [2].

Интересно, что контроль за прохождением реакции можно осуществлять по запаху: даже самое малое содержание диметилкарбамата придает реакционной смеси отчетливый запах черного перца.

Выводы: Для решения данной задачи необходимо продолжить исследования. И так как использование литературных методов не дает результат, требуется поиск новых способов синтеза.

Список литературы:

1. Givaudan. Annual Report. 2006. P.21.
2. A. Nikiforov, L. Jirovetz, G. Buchbauer. Synthesis of Tertiary Alcohol Carbarnates. // Liebigs Ann. Chem. 1989. P. 489-491.
3. Organic compounds. Treaty non-vinylic carbarnates of molecular weight less than 350 are useful as fragrance ingredients. A method of preparation is also described. Patent WO 2004/089880 A2.

СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ У ЯБЛОНИ ЯГОДНОЙ (*MALUS VASSATA* (L.) BORKH.) В УСЛОВИЯХ БУРЯТИИ

Баханова Валентина

*8 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 49 г. Улан-Удэ», г. Улан-Удэ*

Научный руководитель: к.б.н, доцент каф. ботаники ФГБОУ ВО Бурятский
государственный университет Баханова М.В.

Цель работы: изучение микроэлементного состава и органических кислот у яблони ягодной, произрастающей в Бурятии.

Материал и методы исследований: Качественный состав и количественное содержание элементов определяли в Иркутском институте геохимии СО РАН с помощью рентгенофлуоресцентного анализа. Аналитические линии элементов Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb, Sr, Ba измеряли на спектрометре S4 Pioneer (Bruker AXS, Германия). Коэффициент биологического поглощения (КБП) рассчитывали по формуле, приведенной в работе М.Я. Ловковой с соавторами [3]. Сахара и органические кислоты определяли методом капиллярного электрофореза.

Результаты исследований: Почвы из окрестности с. Романово содержат значительное количество Ca, S, Cl, а из местности Бурлаково – Al, Fe. Образцы почв, взятые в местности Курдюмка, богаты содержанием K. В листьях яблони накапливается больше как макро-, так и микроэлементов, чем в плодах. При этом листья являются концентраторами P, S, Cl, Ca. Меньше всего растениями поглощаются Al, Ti, Cr, Mn, Fe, Zr. Установлено, что плоды, собранные с растений Романовской ценопопуляции, отличаются значительным содержанием фруктозы, глюкозы, сахарозы. Наибольшее количество бензойной кислоты выявлено в плодах яблони, собранных в окрестностях с. Курдюмка. В сравнении с сибирскими сортами яблони, в диких формах содержится большее количество витамина C.

Список литературы:

1. Добровольский В.В. Основы биохимии. – М.: Издат. центр «Академия». – 2003. – 400 с.
2. Дудниченко Л.Г., Кривенко В.В. Плодовые и ягодные растения-целители. – Киев: Наукова Думка, 1987. – 112 с.
3. Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.М. и др. Почему растения лечат. – М.: Наука, 1989. – 256 с.

МОДЕЛЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Габараева Арина, Гогинов Георги

7 класс, ГОУ ДОД РЮО, г. Цхинвал, Республика Южная Осетия

Санакоев Артур

8 класс, ГОУ ДОД РЮО, г. Цхинвал, Республика Южная Осетия

Научный руководитель: **Абаев С.Г.**

Проблема водоснабжения мегаполисов, да и небольших городов с каждым годом становится все актуальнее. Сказанное не обошло стороной и город Цхинвал, что проявляется в перебоях и плохой очистке воды еще с времен СССР. Ситуация тем более странная, что имеется доступный источник воды, а именно р. Лиахва.

Использование классической схемы очистки воды дорого и вредно для экологии. В то же время сама природа имеет естественный процесс очистки воды путем его просачивания через слой грунта. Полагаем, необходимо позаимствовать у природы данный процесс очистки воды. **Цель работы:** составить математическую модель процесса просачивания воды через разные фракции речного песка, провести моделирование фильтрации воды на основании матмодели и выявить закономерности.

Методы исследования: Из речного песка, очищенного от илистых примесей, были получены фракции с содержанием песчинок следующих размеров: фракция 1 (Ф1) – 0,8-1,1 см, Ф2 – 0,3-0,5 см, Ф3 – 0,15-0,3 см, Ф4 – менее 0,15 мм. Определение пропускной способности фракции через толщину слоя исследовалось трубами диаметром 19, 26, 50, 90, 165 мм. Прибавляя каждый раз по 1-2 см песка, пропускали через слой 1 литр воды и фиксировали все секундомером троекратно на каждом этапе. Результаты обработаны в Excel, определены средние величины по повторениям,

составлены графики, определены функциональные зависимости, методами регрессионного анализа были получены функциональные зависимости прохождения 1 литра воды в зависимости от толщины и диаметра слоя.

Результаты исследования: Функционально зависимость прохождения воды через песок можно выразить уравнением $t = \pm K_1 \cdot h \pm K_2 \cdot d \pm K_3$, где K_1 , K_2 , K_3 – коэффициенты, h – толщина слоя, d – диаметр слоя, t – время прохождения одного литра воды через слой. Анализ данных позволил выявить коэффициенты и составить уравнения.

$$t_1 = 0,877576571 \cdot h - 0,138924438 \cdot d + 15,70953006 \text{ (Ф1)}$$

$$t_2 = 1,68618 \cdot h - 0,22828 \cdot d + 23,57509 \text{ (Ф2)}$$

$$t_3 = 3,932414 \cdot h - 0,32495 \cdot d + 31,81017 \text{ (Ф3)}$$

$$t_4 = 122,327 \cdot h - 8,24503 \cdot d + 372,2684 \text{ (Ф4)}$$

	h	d	t
ф			17,92
1	3	3	496
ф			27,94
2	3	3	904
ф			42,63
3	3	3	239
ф			528,9
4	3	3	427

Моделирование в среде Excel показало, что критичным для скорости фильтрации воды является пропускная способность фракции 4. Из таблицы видно: при одинаковых показателях толщины и диаметрах время прохождения воды через фракцию 4 составляет сотни секунд, в то время как у других фракции десятки, хотя и с нарастающим итогом.

Были проведены дополнительные исследования, при которых измерялась пропускная способность в разных соотношениях фракции 3 и фракции 4. При этом во фракции 3 постепенно увеличивали процент фракции 4, начиная от 10 до 82%. Установлено, что примерно до 60% фракции 4 в смеси нарастание времени происходит медленно и далее увеличивается, а примерно с 75-77% происходит резкий рост времени прохождения.

Выводы:

1. Изменяя соотношение толщины слоя и диаметра фракций 1, 2, 3, можно регулировать скорость фильтрации воды.

2. Моделирование показало, процесс фильтрации у фракции 4 (частицы менее 1,5 мм) существенно отличается от других фракций. В отличие от фракций 1, 2, 3, у фракции 4 вместо десятков требуются сотни секунд для фильтрации 1 литра воды.

3. Для увеличения пропускной способности фракции 4 необходимо внести фракцию 3 в пределах 40-50%.

Список литературы:

1. <http://www.activestudy.info/ochistka-vody-koagulyaciya-vody/>
2. http://vmede.org/sait/?page=7&id=Gigiena_rukov_ki4a_2009&menu=Gigiena_rukov_ki4a_2009
3. http://free-journey.net/2012/02/blog-post_16.html
4. <http://statlab.kubsu.ru/node/4>
5. <http://statanaliz.info>

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ СТРУКТУР ОРГАНИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛОВ

Данченко Анастасия

*10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова*

Научный руководитель: в.н.с. ГНЦ РФ НИФХИ им. Л.Я. Карпова
Дзябченко Александр Валентинович

Предсказание кристаллической упаковки молекул путем минимизации потенциальной энергии является средством изучения трехмерного строения и физико-химических свойств твердых веществ и материалов в условиях, недоступных для структурного эксперимента и, одновременно, наиболее эффективным способом проверки модельных теорий межмолекулярных взаимодействий путем сравнения расчета с экспериментом. Целью данной работы являлось освоение комплекса вычислительных программ и проведение расчетно-теоретического исследования молекулярного и кристаллического строения ряда органических соединений: ацетонитрил, формальдегид, ацетон, уксусная кислота, бензол, хлороформ, диоксан, тетрагидрофуран, толуол, этилацетат и диметилсульфоксид, структуры кристаллов которых известны из эксперимента при низкой температуре. Работа включала следующие этапы:

(1) Расчет оптимальной геометрии молекул и молекулярного электростатического потенциала (МЭП) неэмпирическим методом Хартри-Фока с базисом '6-31G(d,p)':

(2) Оптимизация моделей эффективных зарядов (ЭЗ) путем аппроксимации МЭП аналитическим потенциалом точечных зарядов по программе FitMEP [1].

(3) Оптимизация параметров кристаллических структур по программе RMS [2] с применением разных моделей ЭЗ для оценки влияния их качества на точность предсказания кристаллической структуры.

В результате работы установлено, что наиболее точной - как в отношении точности воспроизведения МЭП, дипольного и мультипольного моментов молекулы, так и в отношении близости предсказанной структуры к

наблюдаемой в эксперименте, является модель вспомогательных заряженных центров (BSC), координаты которых оптимизированных в объеме молекулы, BSC. Использование её позволит точно предсказывать структуры еще не исследованных экспериментально веществ.

Список литературы:

1. Дзябченко А.В. Мультипольная аппроксимация электростатического потенциала молекул. – Ж. физической химии, 2008, **82**, 875-884.
2. Дзябченко А.В. От молекулы к твердому телу: предсказание структур органических кристаллов. – Ж. физической химии, 2008, 82 с.

СПОСОБЫ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ

Закиров Клим

10 класс, ФГБОУ ВО «им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск

Научный руководитель: к.х.н., доцент каф. биологии и химии УлГПУ
Пестова Наталия Юрьевна

Цели работы: 1) Разработка и создание фильтра локальной очистки сточных вод от нефтепродуктов с помощью адсорбции керамзитом; 2) Изучение адсорбционных свойств керамзита как поглотителя нефтепродуктов и других примесей; 3) Исследование возможности регенерации отработанного сорбента; 4) Разработка локальной водооборотной системы очистки.

Создана система локальной очистки нефтесодержащих стоков, состоящая из фильтра, заполненного керамзитом и ограниченного сеткой с двух сторон, и системы подачи сжатого воздуха. За счет разницы в давлении вода всасывается противотоком через фильтр и выбрасывается обратно через резервуар. Таким образом мы получаем циклическую систему с возможностью поддерживать постоянную концентрацию нефтепродуктов в воде и при ее увеличении очищать ее. Чтобы определить адсорбционную емкость керамзита, мы провели эксперимент. Оборудование: делительная воронка, керамзитовый гравий, эмульсия нефти в воде ($C = 100$ мг/л).

Результаты: 1) Адсорбционный метод очистки нефтесодержащих стоков намного лучше очищает загрязненную нефтью воду, по сравнению с остальными физико-химическими и механическими способами, но не является самым дешевым; 2) Керамзит, в отличие от других адсорбентов той же стоимости (шунгизит, целит), имеет наибольшую нефтеемкость; 3) Керамзит способен к регенерации; 4) В ходе работы была составлена схема локальной водоочистки.

Список литературы:

1. Аристов Ю.И. Современные подходы к исследованию и описанию процессов сушки пористых тел.
2. Кузубова Л. И., Морозов С.В. Очистка нефтесодержащих сточных вод.
3. «Локальная система очистки нефтесодержащих стоков». Конкурс научных студенческих работ. УлГПУ, май 2015.
4. Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов по биологии и экологии «ВИМ» в ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия», 2016.
5. Сравнительная характеристика сорбционных свойств некоторых природных адсорбентов. – Материалы V Международной научно-практической конференции «В мире научных исследований», Краснодар, апрель 2014.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД Р. ТЕБЕРДЫ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Имамеев Эмиль

*10 класс, Муниципальное казенное образовательное учреждение
«Тебердинская средняя школа № 2 имени М.И. Халилова», г. Теберда*

Научный руководитель: к.г.н., доцент Карачаево-Черкесского
государственного университета имени У.Д. Алиева,
зав. науч.-иссл. лаб. геоэкологического мониторинга Дега Н.С.

Целью исследования является проведение гидрохимического мониторинга и комплексная оценка поверхностных вод р.Теберды в условиях антропогенной деятельности. В соответствии с поставленной целью предполагалось решить следующие задачи:

- провести отбор проб из пяти створов;
- выполнить химический анализ отобранных проб;
- дать комплексную оценку загрязненности поверхностных вод р.Теберда.

В рамках гидрохимического мониторинга отбор проб р. Теберда проводится раз в квартал в основные фазы водного режима (паводок, половодье, межень) из пяти створов.

Для комплексной оценки степени загрязненности воды в р. Теберда использовалась методика, основанная на расчете гидрохимических показателей. В соответствии с методическими указаниями определялось 16 веществ, характерных для большинства поверхностных вод, по аккредитованным методикам. Химические анализы выполнялись в НИЛ

геоэкологического мониторинга (Свидетельство №347 от 30.05.2014). Измерения массовой концентрации элементов, неорганических и органических примесей в воде проводились на анализаторе жидкости «Флюорат-02 – 3М» и КФК-3, области применения которых – аналитический контроль объектов окружающей среды, санитарный контроль и контроль технологических процессов.

В пробах, отобранных на р. Теберде, превышение ПДК наблюдалось по 8 ингредиентам. Для железа, фенолов и марганца характерна устойчивая загрязненность воды; по биологическому потреблению кислорода, нефтепродуктам и меди – неустойчивая, а для никеля и цинка наблюдалось единичное загрязнение. Общую загрязненность реки по результатам проведенных исследований можно отнести ко 2 классу (слабо загрязненная), с тенденцией к более высокому 3 классу. Наивысший класс загрязненности наблюдался ниже поселка Домбай и поселения «Дубки». Сравнительно чистая вода наблюдается перед городом Теберда.

Список литературы:

1. Дега Н.С., Онищенко В.В., Алиев К.Ю., Корчагина Н.М. Трансформация водных объектов в рекреационной зоне Карачаево-Черкесии. // Международная научно-практическая конференция: «Новая наука: Современное состояние и пути развития» (30 декабря 2016 г, г. Оренбург). Ч.5. – Стерлитамак: АМИ, 2016. – С. 5-8.
2. Емельянова В.П., Лобченко Е.Е. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. - М.: Дефон. 2004. – 20 с.
3. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. - 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас⁺». - 2009. – 220 с.
4. Онищенко В.В., Дега Н.С., Байчорова Э.М. Оценка техногенного влияния на гидрохимический режим реки Теберда в Карачаево-Черкесии. // Безопасность в техносфере. М.: ИНФРА-М. V3. 1. 5., 2014 – С. 3-10 (DOI: 10.12737/6018)

ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА, МЕДИ И СВИНЦА

Келенцева Ксения, Коркина Валерия

9 класс, КГУ «СОШ №1 им. Н.Г. Чернышевского» г. Семей, Казахстан

Научные руководители: учитель химии КГУ «СОШ № 1

им. Н.Г. Чернышевского» Сускина О.Н.;

к.б.н., и.о. доцента каф. хим. и геогр. ГУ им. Шакарима Сапакова А.К.

Цель: Исследование некоторых лекарственных растений на содержание цинка, меди и свинца в сравнении с предельно допустимой концентрацией.

Методы исследования: Минерализация растений (сухое озоление) при температуре 450°C. Определение цинка, меди и свинца в растениях химическим дитизиновым методом с использованием фотоэлектроколориметра КФК-3 по прописи Г.Я. Ринькиса. Вариационно-статистическая обработка результатов исследования по руководству Г.Ф. Лакина.

Сравнение результатов показателей содержания цинка, меди и свинца в лекарственных растениях отечественной (I) и зарубежных фирм (II)

Название растения	Содержание Zn, мг/кг		Содержание Cu, мг/кг		Содержание Pb, мг/кг	
	I	II	I	II	I	II
Трава чистотела	28,80	42,00	6,35	0,98	0,40	2,14
Листья подорожника	23,00	38,00	0,35	0,85	0,30	0,14
Почки березы	28,20	33,00	3,25	0,73	5,26	3,88
Листья мяты	19,70	22,00	0,28	2,20	2,48	2,98
Трава репешок	13,00	29,00	4,18	4,53	0,18	0,40

Выводы: Во всех исследованных лекарственных растениях содержание цинка, меди и свинца не превышает предельно допустимую концентрацию. Все исследованные растения можно использовать в качестве лекарственного сырья.

Список литературы:

1. Гончарова Т.А. Энциклопедия лекарственных растений. – М.: Дом МСП, 1997.
2. Болтабекова З.В. Фармакогностическое исследование по стандартизации новых лекарственных средств на основе травы мелиссы лекарственной. – Самара СамГМУ, 2003. – 24 с.
3. Ринькис Г.Я. Методы анализа почв и растений. / Г.Я. Ринькис, Х.К. Рамане, Т.А. Куницкая – Рига: Зинатне, 1987. – 174 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПЛАСТИКОВОЙ ТАРЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Козлов Дмитрий

*8 класс, Учреждение дополнительного образования «Донецкая
Республиканская Малая Академия Наук учащейся молодежи»,
Муниципальное Общеобразовательное Учреждение «Школа №30
г. Донецка», Донецк, ДНР*

Научный руководитель: доцент кафедры «Химическая технология топлива»
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»,
кандидат технических наук Дедовец И.Г.

Целью работы было изучение того, меняются ли свойства выброшенных бутылок из ПЭТ под влиянием химических веществ, с которыми они могут контактировать на свалках и мусорниках.

Образцы, вырезанные из пластиковых бутылок, обрабатывали различными химическими веществами и определяли прочность на срез и эластичность обработанного материала. Установка для определения прочности материала состояла из ручного пресса, динамометра и специальной матрицы для прорезания отверстий в образце. Изменение механических свойств по сравнению с исходными величинами было индикатором того, что взаимодействие произошло. В качестве химических веществ использовались различные кислоты, щелочи и окислители.

Экспериментально установлено, что разные химические вещества по-разному воздействуют на ПЭТ. В результате химических взаимодействий прочность и эластичность могут как уменьшаться, так и увеличиваться.

Установлено, что изменение свойств пластика зависит от природы воздействующего вещества, его концентрации и времени воздействия. С

увеличением концентрации химического реагента скорость взаимодействия увеличивается.

Обоснована возможность моделировать за относительно короткое время взаимодействие ПЭТ с химическими веществами низких концентраций, которые, как правило, встречаются в природе, используя те же вещества в более высоких концентрациях.

Разработанная методика может использоваться при изучении свойств выброшенной пластиковой тары, которые необходимы при разработке новых и усовершенствовании существующих способов утилизации отходов.

Список литературы:

1. Иванова О.А., Реховская Е.О. Утилизация и переработка пластиковых отходов. // Молодой ученый. – 2015. – №21. – С. 54-56.
2. Основы технологии переработки пластмасс. / Под ред. В.П. Кулезнева, В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004, с. 146.
3. Алакаева З.Т., Микитаев М.А., Хупова М.М., Козуб В.В., Цуров А.Х., Хаширова С.Ю., Борукаев Т.А. Получение стабилизированного ПЭТ и исследование его свойств. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №3.
4. Примеров О.С. Обзор методов переработки отходов полимерных материалов и анализ рынка вторичного сырья. / О.С. Примеров, П.В. Макеев, А.С. Клинков. // Молодой ученый. – 2013. – №6. – С. 121-123.
5. Керницкий В.И., Микитаев А.К. Краткие основы производства и переработки полиэтилентерефталата (ПЭТ). – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОСТАБИЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА, НАПОЛНЕННОГО ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНОМ

Кравчук Екатерина

*10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова*

Научный руководитель: инженер-исследователь Института
элементоорганических соединений РАН им. А.Н. Несмеянова Горошков М.В.

Цели: Получение наполненных композиций СВМПЭ стабилизатором — дигидрокверцетином (ДГК) и исследование трибологических свойств полученных композиционных материалов, перспективных для использования в трибоимплантологии.

Задачи: определение оптимального соотношения полимер-наполнитель, выбор способа получения однородных композиций СВМПЭ-ДГК, высокотемпературное прессование полученных смесей, трибологические испытания прессованных образцов, оценка состояния поверхности до и после трения.

Методы: Для оценки распределения компонентов (ДГК и СВМПЭ) в спирте применялся лабораторный микроскоп Биомед ММР-1 с цифровой камерой-окуляром DCM500. Образцы были получены методами прямого компрессионного прессования на гидравлическом прессе. Для исследования трения образцов использовали машину торцевого трения типа И-47. Был использован метод определения краевого угла смачивания, метод термогравиметрического анализа.

Выводы: Получены образцы композиций СВМПЭ, содержащие различное количество ДГК (0,5-5%). Изучено трибологическое поведение полученных образцов при трении, массовый износ композиций СВМПЭ не наблюдался. У наполненного дигидрокверцетином СВМПЭ отсутствует период приработки, что важно в медицинских узлах трения. Введение большого количества ДГК (более чем 0,5%) приводит к сорбции им влаги, что может приводить к трибоокислению. Сорбция влаги возможна также при смешении в этаноле, даже при последующем прессовании. Для подробного изучения возможных процессов трибоокисления при введении ДГК необходимо использование высокотехнологичных и дорогостоящих методов исследования поверхности. Вероятно, для достижения ослабления трибоокисления требуется меньшее количество вводимого ДГК, а также более тщательное смешение компонентов.

Список литературы:

1. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы, 2013.
2. Севастьянов В.И. Биосовместимость, 1999.
3. Штильман М.И. Полимеры медико-биологического назначения, 2006.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ КОЛОМЕНСКОГО КРАЯ

Краюшкина Мария

8 класс, МБОУ «Гимназия № 8», г. Коломна

Научный руководитель: к.х.н., сотрудник научно-исследовательского предприятия «Полион» Лапшова О.А.

На Коломенской земле немало источников и родников, имеющих культурную, историческую и природную ценность. Некоторые из них считаются настоящим чудом, так как вода родников излечивает различные болезни, неподдающиеся действию обычных лекарств.

Целью настоящей работы являлось исследование экологического состояния и физико-химического состава воды природных родников, находящихся на территории городского округа Коломна и Коломенского муниципального района.

Задачи: 1. Поиск и сбор исторических материалов о роднике. 2. Изучение событий, связанных с родниками. 3. Отбор проб и физико-химический анализ воды. 4. Оценка эколого-санитарного состояния территории вокруг источника. 5. Составление экологического паспорта родника.

Актуальность темы: Изучение родников позволит расширить знания о водных ресурсах края. Ранее такого вида исследований не проводилось.

Анализы проведены в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

В ходе работы определены микробиологические, органолептические и обобщенные показатели (водородный показатель, общая жесткость) воды исследуемых родников; проведено определение по основному ионному составу (щелочность, содержание нитратов, хлоридов, железа, фторидов, ионов аммония). Составлены паспорта и описаны 7 родников, которые существуют на территории городского округа Коломна и Коломенского района. По результатам проведенных анализов дана сравнительная характеристика экологического состояния родников и сделаны обобщающие

выводы. Проведены изыскательные работы по поиску родниковой жилы в Богоявленском Старо-Голутвинском монастыре.

Список литературы:

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

КОМПЛЕКСНЫЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИСАХАРИДНЫЕ КРИОСТРУКТУРАТЫ БИМЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Никитина Арина

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: инженер-исследователь ИНЭОС РАН Звукова Н.Д.

Полимерные криогели и криоструктураты [1] – макропористые полимерные системы, при формировании которых роль порогенов выполняют поликристаллы замороженного растворителя. Подобные материалы на основе нетоксичных биосовместимых полимеров благодаря уникальной пористости, сообщающемуся характеру макропор, относительной простоте технологии получения и хорошим мукоадгезивным свойствам перспективны в плане использования в биомедицине [2].

В связи с актуальностью поиска и разработки новых медицинских материалов на основе биополимеров целью данной работы является криохимическое получение макропористых биомедицинских материалов на основе полисахаридов.

Были синтезированы и изучены широкопористые альгинатные и хитозановые криоструктураты. Схема их получения включала замораживание в камере криостата водных растворов (1-5 масс.%) альгината натрия или ацетата хитозана при температурах $-10 \dots -30^{\circ}\text{C}$, лиофилизацию образцов и перевод их в водонерастворимое состояние обработкой, соответственно, солью кальция (либо серной кислотой) или аммиаком в среде этилового спирта.

В ходе работы были найдены «оптимальные» условия получения указанных губчатых материалов (исходная концентрация полимера – 3%, температура криогенной обработки -20°C). Показано, что степень набухания губчатых образцов зависит от концентрации полисахарида в исходном растворе и мало зависит от температуры замораживания. С помощью оптической микроскопии

исследованы особенности пористой структуры этих материалов. Изучено поведение полисахаридных губок в различных средах (вода, физиологический раствор, 0,1 М HCl и 0,1 М NaOH). Полученные криоструктураты успешно протестированы в качестве полимерной основы депо-форм нанокolloидного серебра и препарата ванкомицина.

Список литературы:

1. В.И. Лозинский. // Успехи химии, 2002, 71 (6), 559-585.
2. Hui Ling Lai et. al. // International Journal of Pharmaceutics, 2003, 251, 175-181.

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

Никоненко Иван

*Донецкая Республиканская Малая Академия Наук учащейся молодежи,
г. Донецк, ДНР*

Научный руководитель: преподаватель ДонНМУ им. М.Горького
Виноградова Н.А.

Витамины играют важную роль для нашего здоровья, так как принимают участие в процессе образования ферментов, в обмене веществ и гормонов, в поддержании иммунитета [1, 3, 4].

Цель работы: изучить содержание витамина С в ранее неизученных растениях.

Объекты исследования: фундук серебристый, фундук анаклиури, иссоп лекарственный.

Исследование проводилось титриметрическим методом по методике, взятой из Государственной фармакопеи СССР XI [2]. Растения были собраны в Донецком ботаническом саду летом 2016 г.

В результате исследования было экспериментально определено содержание витамина С в иссопе лекарственном (195,4 мг на 100 г), фундуке серебристом (184,8 мг на 100 г), фундуке анаклиури (132 мг на 100 г). После того, как мы получили эти значения, мы можем сравнить их с ранее изученными лекарственными растениями. В исследованных нами лекарственных растениях содержится больше витамина С, чем в таких известных источниках аскорбиновой кислоты, как лимон, клюква четырехлепестная и капуста белокочанная. Иссоп лекарственный, фундук серебристый и фундук анаклиури могут быть использованы с целью пополнения дневной нормы витамина С.

Список литературы:

1. Алексенцев В.Г. Витамины и человек. – М.: Дрофа, 2006. – 453 с.
2. Государственная фармакопея СССР. – М.: «Медицина», 1987 г. – 335 с.
3. Карпук В.В. Фармакогнозия: Учеб. пособие. Минск: БГУ, 2011. – 94 с.
4. Путырников И.Н., Прохоров В.Н. Универсальная энциклопедия лекарственных растений: Учеб. пособие. Мн.: Махаон, 2000.

ВЛИЯНИЕ ЧАЯ И КОФЕ НА АКТИВАЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ

Омуралиева Жамийла

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: к.ф.-м.н., с.н.с. физического факультета МГУ
Свешникова А.Н.

В настоящее время нарушение работы системы свёртывания крови является основной причиной инвалидности и смертности в мире. Тромбоциты, являющиеся форменными элементами крови, участвуют в процессе остановки кровотечения. Чтобы выполнить свою функцию, тромбоциты должны активироваться. При активации тромбоциты формируют агрегаты, которые перекрывают место повреждения [1, 2]. Интересно рассмотреть влияние кофе и чая на формирование взаимодействия тромбоцитов с плазменным гемостазом. Объяснение подобных влияний позволит понять механизмы остановки роста тромбоцитарного тромба и нормализации главной функции тромбоцитов – активации.

В качестве активаторов мы использовали АДФ (аденозиндифосфат), чёрный чай фирмы Greenfield “Gold” и кофе фирмы “Nescafe”.

Для изучения влияния активатора на активацию тромбоцитов мы использовали агрегометрию. Мы добавили АДФ к обогащённой тромбоцитами плазме крови или к суспензии отмытых тромбоцитов с фибриногеном. Тромбоциты активировались, сформировали агрегаты, которые стали заметны из-за увеличения прозрачности раствора, что определяют по изменению поглощения света образцом [1].

На основании полученных данных были сделаны следующие выводы: 1) добавление кофе и чая к тромбоцитам увеличивает их чувствительность к активации АДФ; 2) чай и кофе, заваренные за 2-3 недели до эксперимента, т.е. испарившиеся, по отдельности, в отличие от более свежего чая и кофе, способны немного активировать тромбоциты; 3) тромбоциты активируются лучше сочетанием испарившегося чая (кофе) и АДФ, чем сочетанием свежего

чая и АДФ; 4) эффект сохраняется и в плазме крови, показывая, что под действием чая и кофе в плазме активируются именно тромбоциты.

Список литературы:

1. Пантелеев М.А., Свешникова А.Н. Тромбоциты и гемостаз. Онкогематология, 2014, том 1, стр. 65-73.
2. Мазуров А.В. Физиология и патология тромбоцитов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 480 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ТУАЛЕТНОГО МЫЛА

Павлова Валерия

11 класс, МКОУ «Центр образования №10», г. Новомосковск, Тульская обл.

Научный руководитель: учитель химии МКОУ «ЦО №10» Дорохин С.В.

Цели исследования: проведение идентификации туалетного мыла, предлагаемого городскими торговыми сетями, путём изучения его химического состава; самостоятельное получение мыла путём переработки животного жира и определение его качества.

Гипотеза исследования: провести идентификацию туалетного мыла и получить его самостоятельно можно с помощью химического эксперимента, доступного как в школьной лаборатории, так и в быту.

Задачи исследования: 1) изучить учебную литературу по теме; 2) выполнить химический эксперимент; 3) сравнить качество выбранных марок туалетного мыла.

Практическая значимость исследования: освоение методики идентификации туалетного мыла позволит создать рекомендации для администрации по закупке мыла для школьных нужд, а также повысит общий уровень бытовой химической грамотности и грамотности потребителя, что способствует улучшению качества жизни в городах.

Для исследования были выбраны три марки российского мыла и турецкое мыло «Faх». С каждым из взятых образцов были проведены следующие опыты: а) выделение жирных кислот; б) определение общей щелочности; в) определение свободной щелочи; д) определение температуры застывания жирных кислот.

Все мыла российского производства соответствуют ГОСТ 28546-2002 «Мыло туалетное» по всем показателям, мыло «Faх» не соответствует по содержанию свободной щёлочи и по температуре застывания жирных кислот.

Мыло, полученное самостоятельно путём переработки говяжьего жира, имеет серьёзные отклонения от требований ГОСТ и может считаться только мыльным продуктом. Методика самостоятельного приготовления мыла нуждается в серьёзной отработке.

Материалы данного проекта могут быть использованы на уроках химии, биологии и технологии.

Список литературы:

1. В.Ф. Егоркин, Д.М. Кирюшкин, В.С. Полосин. Внеклассные практические занятия по химии: руководство для учащихся – М.: Учпедгиз, 1956. – 264 с.
2. Межгосударственный стандарт: ГОСТ 28546-2002. Мыло туалетное твёрдое. Общие технические условия – М.: ИПК «Издательство стандартов, 2003. – 17 с.

РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ СОРБЦИИ ЛЕГКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ПОЛИ(3,3-БИС(ТРИМЕТИЛСИЛИЛ)ТРИЦИКЛОНЕНЕ-7)

Рязанова Евгения

*11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова*

Научный руководитель: к.х.н., с.н.с. лаб. хроматографии
ИНХС РАН им. А.В. Топчиева Канатьева А.Ю.

Газохроматографический анализ при высоких температурах представляет собой одну из актуальных задач современной аналитической химии, и расчет энтальпии и энтропии сорбции новых неподвижных фаз при разных температурных условиях является обязательным этапом при описании нового сорбента. Целью настоящей работы является расчёт и оценка термодинамических функций (энтальпии и энтропии) сорбции легких углеводородов на поли(3,3-бис(триметилсилил)трициклонене-7).

Эксперимент проводили с использованием газового хроматографа Shimadzu GC-2010 с пламенно-ионизационным детектором, газ-носитель гелий. С использованием исследуемого полимера была приготовлена полая капиллярная колонка 16 м × 0,21 мм × 0,25 мкм. Селективность и эффективность полученной колонки была оценена до прогрева сорбента и использовалась в качестве точки сравнения. Также для сравнения был использован политриметилсилилпропин (ПТМСП), близкий по свойствам к исследуемому полимеру.

Для расчета энтальпии и энтропии необходимо было получить экспериментальные величины следующим образом. Колонку выдерживали в токе гелия в термостате при температурах 100, 125, 150, 175 и 200°C в течение не менее 8 часов. После этого температуру термостата опускали и проводили по 5 последовательных анализов смеси углеводородов $C_1 - C_4$ при 40, 60 и 80°C и оценивали изменения эффективности и селективности колонки, а также факторы удерживания.

Согласно полученным данным, значения термодинамических функций исследуемого полимера слабо различаются в зависимости от температуры выдерживания колонки; полимер проявляет невысокую термическую стабильность и теряет разделительную способность уже после 150°C. Это позволяет рекомендовать его для использования в анализе легких газов. Дальнейшая работа будет направлена на исследование других производных трициклононена в качестве неподвижных фаз в ГХ.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛАСТМАСС НА ОСНОВЕ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ

Сизова Елизавета

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель:

к.х.н., доцент СУНЦ МГУ Менделеева Е.А.

В начале XX века были очень популярны пластмассы из белков. Постепенно они были вытеснены пластмассами из нефтепродуктов, так как те оказались прочнее и дешевле. Но их производство наносит вред окружающей среде, поэтому становятся актуальны материалы из возобновляемого сырья, в том числе из белков

Целью нашего исследования является получение галалита, а также усовершенствование методики его получения.

Галалит – это роговидная пластмасса из казеина, получаемая при обработке казеина формалином [1]. При обработке казеина формалином молекулы метаналь встраиваются между белковыми молекулами и образуют так называемые мостики, благодаря которым галалит и приобретает свою прочность.

В основу эксперимента легли методика из интернета [2] и элементы методики получения галалита в промышленности [1]. По этим методикам галалит получают из осадка, полученного при кислотной денатурации молочного белка в кипящем молоке. Затем осадок, которому придали форму

изделия, опускают в формалиновую ванну для образования мостиков между белковыми молекулами.

На данном этапе исследования были проведены эксперименты по получению галалита из молока разных производителей разной жирности, однако полученный галалит хрупок и не может использоваться для изготовления изделий.

После проведения экспериментов мы пришли к следующим выводам:

1. Используя методики, приведённые на популярных сайтах [2], не удаётся получить качественный галалит.
2. Для получения качественного галалита необходима стадия прессования.
3. Для получения качественного галалита необходим чистый казеин.

Список литературы:

1. Б.Я. Розен. В мире больших молекул. – М.: Госкультпросветиздат, 1952. – 208 с.
2. Рецепт изготовления самодельной пластмассы:
http://www.tehnologii.net/readarticle.php?article_id=363

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАВАРИВАНИЯ ЧАЯ

Соколова Екатерина

11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: к.х.н., доцент кафедры химии СУНЦ МГУ
Морозова Н.И.

В настоящее время большинство людей не придает значения правильному завариванию чая. Анализ разных параметров чая может помочь разобраться, какие его характеристики будут оптимальны для вкуса.

Цель работы: выведение научно обоснованного рецепта заваривания чая.

В начале работы был проделан анализ литературы по теме исследований. Мы узнали, какие сорта чая существуют, чем отличаются (в том числе, с точки зрения химического состава); более подробно были рассмотрены три сорта чая. Далее были измерены некоторые количественные параметры чая в зависимости от сорта и условий заваривания. Группой экспертов был проведен органолептический контроль.

Выяснено, что кислотность (рН) черного чая при любом времени заваривания выше, чем зеленых сортов. Возможно, это связано с различным составом чаев. При увеличении времени заваривания кислотность чаев также

возрастает. Это может быть связано с более полным переходом веществ, содержащихся в чае, в раствор.

При измерении оптической плотности чаев в присутствии ионов магния и кальция (они содержатся в жесткой воде) мы отметили, что при увеличении концентрации иона магния резких визуальных изменений не наблюдалось, но оптическая плотность росла. При добавлении иона кальция образуются твердые нерастворимые частицы, которые при малых концентрациях добавленного иона рассредоточиваются по всему раствору, создавая муть и увеличивая оптическую плотность, а при высоких концентрациях выпадают в осадок на дно кюветы, вследствие чего раствор становится прозрачным.

Электропроводность улун оказалась ниже, чем зеленого и черного чаев (это позволяет предположить, что улун содержит меньше электролитов или более слабые электролиты). Электропроводность черного и зеленого отличается незначительно.

По результатам органолептического контроля мы можем предположить, что оптимальный вкус имеет улун, заваренный последовательно 2 раза; зеленый чай, заваренный последовательно 2 раза, и черный чай, заваренный последовательно 3 раза. Последовательное заваривание приводит к более полному переходу веществ в раствор.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКИХ СОСТАВОВ КЕРАМИК НА ОСНОВЕ ТИТАНАТА НАТРИЯ-ВИСМУТА

Стребков Дмитрий

*11 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова*

Научный руководитель: д. ф.-м. н., проф. Политова Е.Д.

Возможности улучшения функциональных свойств широко используемых оксидных перовскитоподобных материалов, а также необходимость решения экологических проблем стимулируют исследования бесвинцовых оксидов на основе титаната натрия-висмута ($\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5}\text{TiO}_3$ (NBT)).

В данной работе изучены фазообразование, особенности структуры и диэлектрические свойства керамик $(\text{Na}_{0,5+x}\text{Bi}_{0,5})\text{TiO}_3$ (I) и $(\text{Na}_{0,5}\text{Bi}_{0,5-x})\text{TiO}_3$ (II) ($x = 0 - 0,1$) с целью регулирования стехиометрии и диэлектрических свойств.

Керамические образцы получали методом твердофазного синтеза двукратным обжигом при $T_1=1073$ К и $T_2=1373 - 1473$ К, используя Na_2CO_3 «чда», V_2O_5 и TiO_2 «осч».

Фазовый состав, параметры структуры и свойства керамик исследовали методами рентгенофазового анализа (РФА), сканирующей электронной микроскопии, диэлектрической спектроскопии и методом генерации второй гармоники лазерного излучения (ГВГ).

Согласно данным РФА, плотные однофазные образцы были получены после обжига образцов при T_2 . В результате диэлектрических измерений выявлены фазовые переходы, сопровождающиеся скачками при температурах вблизи ~ 400 К и максимумами при $T_m \sim 600$ К на температурных зависимостях диэлектрической проницаемости. Фазовые переходы при ~ 400 К демонстрируют выраженное релаксорное поведение, указывающее на присутствие полярных областей в неполярной матрице.

Сделано заключение о том, что ромбоэдрическое искажение решетки, уменьшающееся с дефицитом Na, определяет изменение функциональных параметров керамик. Это подтверждается данными ГВГ: при повышении отношения Na/Vi наблюдается значительное повышение интенсивности сигнала ГВГ $q = I_{2w}/I_{2w}(\text{SiO}_2)$ от $q \sim 10$ при $\text{Na}/\text{Vi} < 1,05$ до $q \sim 130$ при $\text{Na}/\text{Vi} > 1,2$, что свидетельствует об улучшении сегнето- и диэлектрических свойств изученных керамик.

РАЗРАБОТКА ФОТОХРОМНЫХ АБСОРБЦИОННЫХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ

Широкова Екатерина

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Ведущий преподаватель химии детской научной школы МГУ «ЛАНАТ» Гилёв А.С.

Мониторинг концентрации опасных газов в воздухе промышленных помещений является неотъемлемой частью любого производства. Несвоевременное оповещение об утечке ядовитых газов может привести к значительным человеческим жертвам. Для предотвращения такого рода чрезвычайных ситуаций используются специальные измерительные устройства для определения качественного и количественного состава смесей газов – газоанализаторы. Наиболее эксплуатируемые в условиях производства – электрохимические и оптические газоанализаторы, однако в случае

нештатных ситуаций их показания могут существенно отличаться от реальных. Поскольку авария может произойти в результате пожара, взрыва, обесточивания системы или другой непредвиденной ситуации, работоспособность газоанализаторов, действующих на основе электронных сенсорных систем, ставится под сомнение. Отсюда перед нами была поставлена **задача**: разработка системы сенсоров для обнаружения опасных газов в случае ЧС, когда показания электрохимических датчиков, используемых в переносных газоанализаторах службами ликвидации аварии, из-за перекрестной чувствительности и других факторов, влияющих на их показания, может являться неточной.

В качестве решения было предложено использование явления необратимого изменения цвета в результате протекания специфических химических реакций газов с твёрдыми соединениями. Работа данной сенсорной системы основана на фотохромных реакциях, проходящих в индикаторных трубках, заполненных селективным абсорбирующим реагентом, чувствительным на определенный токсичный газ в анализируемом воздухе. Каждый сенсор представляет собой стеклянную трубку диаметром от 5 мм, заполненную селективным абсорбирующим реагентом, зафиксированным с двух сторон воздухопроницаемыми прокладками.

В результате проделанной работы была разработана система экспресс-газоанализа в условиях чрезвычайных ситуаций на основе индикаторных трубок. Представлены сенсоры на такие токсичные газы, как аммиак, сероводород, хлор. Разработана система полуколичественного анализа на основе показаний сенсоров с использованием индикаторной шкалы.

Список литературы:

1. Куценко С.А., Бутомо Н.В., Гребенюк А.Н. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита. – Издательство “Фолиант”. 2004 г.
2. <http://www.gastec.co.jp>
3. <http://www.christmas-plus.ru>
4. <http://www.oooimpuls.spb.ru>
5. Лидин Р.А. Химические свойства неорганических веществ. – М.: “Химия”. 2000 г.

НОВЫЕ ИНГИБИТОРЫ СЕРИНОВЫХ ПРОТЕАЗ ИЗ *BRASSICA RAPA*

Якупова Линара

10 класс, Специализированный учебно-научный центр (факультет) —
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова МГУ имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: Подоплелова Н.А.

В современной медицине актуален вопрос борьбы с тромбозом. Одним из возможных способов достижения данной цели может служить ингибирование контактного пути активации свертывания крови, а именно фактора XII. Данный фактор не играет заметной роли в поддержании гемостаза, Таким образом, новые препараты против тромбозов, ингибирующие фXII, будут безопасны с точки зрения риска кровотечения. Наиболее селективный ингибитор в отношении фXII является также ингибитором трипсина и был выделен из кукурузы. По аналогии мы предположили, что ингибитор фXII может содержаться в репе *Brassica rapa*, поэтому именно из репы мы выделяли белки, потенциальные ингибиторы фXII. Таким образом, целью данной работы является выделение и очистка белков – ингибиторов сериновых протеиназ из *Brassica rapa*. Экстракцию белков из биомассы проводили раствором NaCl (0,1%), затем подвергли экстракт тепловой обработке для того, чтобы избавиться от балластных белков. Дальнейшую очистку проводили методом аффинной хроматографии. Анализ чистоты выделенных белков и оценку их молекулярной массы осуществили методом электрофореза по Лэммли. В результате анализа выяснили, что с трипсином связываются два белка, молекулярные массы которых около 25 и 37 кДа соответственно. Концентрацию белков определяли методом Бредфорда, для этого построили калибровочный график зависимости поглощения бычьего сывороточного альбумина на 562 нм от его концентрации и определили, что концентрация белков из *Brassica rapa* 0,418 мг/мл. Также мы провели хромогенный тест для оценки ингибирующей способности выделенных белков по отношению к трипсину. Скорость расщепления субстрата трипсином в присутствии выделенных нами белков значительно ниже, чем скорость расщепления субстрата чистым трипсином. Это говорит о том, что выделенные из *Brassica rapa* белки ингибируют трипсин.

Таким образом, в ходе данной работы была получена смесь из двух белков с молекулярными массами около 25 и 37 кДа соответственно, способных

ингибировать трипсин. Данные результаты открывают широкие возможности для создания новых антитромбических препаратов.

Список литературы:

1. Аффинная хроматография. – www.bialexa.ru, дата доступа 08.01.2017.
2. Электрофорез белков. – ru.wikipedia.org, дата доступа 06.01.2017.
3. М.А. Пантелеев, Ф.И. Атауллаханов. Свертывание крови: биохимические основы. // Клиническая онкогематология, 2008, том 1, №1, с. 50-62.

THE PREPARATION OF CONDUCTIVE RUBBER AS FORCE-SENSOR MATERIALS VIA CHEMICAL CONVENTIONAL METHOD USING NANO CARBON AND CELLULOSE FILLERS

Piyatida Phuksuriya, Jittipat Pipatwasuthakul, Watthanai Laoakha
Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, 73170, Thailand

Sarawoot Sang-urai, PhD, Department of Chemistry,
Mahidol Wittayanusorn School

Conductive rubber employed in various industries provides good mechanical properties and can deliver enough level of conductivity to be used as force sensors. Generally, conductive rubber is prepared by milling machines. This work presents an alternative way to prepare the conductive rubber via conventional chemical method. Each of 2% w/w rubber solution dissolved in dichloromethane, chloroform or tetrahydrofuran was mixed with carbon black (CB) at different concentrations that were 20, 25, 30 and 35 per hundred of dry rubber (phr). 35 phr CB was chosen for mixing with cellulose at various concentrations that were 1x, 1.25x and 1.5x of CB. The morphology of samples and functional groups were characterized by SEM and FTIR, respectively. The conductive property was measured by digital multimeter at the pressing force of 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 N. By comparing between 35 phr CB with and without solvent (CH_2Cl_2), the conductivity increased from 6.2×10^{-6} to 1.09×10^{-2} siemens/cm. However, the conductivity of 35 phr CB in CH_2Cl_2 mixed with cellulose nanostructures at the concentration of 1x of CB decreased to 1.12×10^{-4} siemens/cm. According to the results, CNs could not improve the conductive property of the sample but it enhanced the dispersion of CB in rubber. Moreover, the more force was applied on the conductive rubber, the more its conductivity increased. Therefore, conductive rubber can be used as one of materials in force sensor device.

Bibliography:

1. Tang Y., Yang S., Zhang N., Zhang J. Preparation and characterization of nanocrystalline cellulose via low-intensity ultrasonic-assisted sulfuric acid hydrolysis. // *Cellulose*, 2014, 21 (1), 335-346.
2. Das N.C., Khastgir D., Chaki T.K., Chakraborty A. Electromagnetic Interference Shielding Effectiveness of Carbon Black and Carbon Fibre filled EVA and NR based Composite. // *Composites*, 2000, 31(A), 1069-1081.
3. Mooibroek H., Cornish K. Alternative sources of natural rubber. // *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 2000, 53, 355-365.

STUDY OF IRON NANOPARTICLES-EMBEDDED CARBON PARTICLE FABRICATED BY SOLUTION PLASMA IN WASTE VEGETABLE OIL ON PEMFC FOR GREEN AND SUSTAINABLE ENERGY

**Surayouth Phuksamwattanaichai, Nathas Sungworawongpana,
Kraiphum Kerdthip, Gun Pansuwan**

Kamnoetvidya Science Academy, Rayong, Thailand

Panuphong Pootawang, Ph.D., Kamnoetvidya Science Academy

Zero-emission proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) is promisingly considering as a great candidate promoting the alternative energy to overcome the pollution issues emitted by fossil fuel. PEMFC is still expensive, especially commercial platinum (Pt)/Carbon in cathode-side catalyst. This research has been then developed (1) to prepare economical PEMFC catalyst and (2) to add value of waste vegetable oil as carbon precursor by converting it into carbon particles. Considering the methodology, solution plasma process (SPP), a single-step discharge in solution, has been utilized to produce metallic nanoparticles embedded carbon nanoparticle. Fe nanoparticles-embedded carbon (FeNPs/Carbon) particles are simply obtained after applying high voltage from bipolar-pulsed power generator to Fe electrodes submerged in waste oil for 90 min under ambient condition and heat treatment process are further accomplished to improve its electrical conductivity. The morphology and chemical composition of FeNPs/Carbon are investigated by scanning electron microscope (SEM) and energy dispersive x-ray spectroscopy (EDS), respectively. The nanostructure is observed using x-ray diffraction measurement (XRD). FeNPs/Carbon catalytic activity is measured by cyclic voltammetry (CV) to evaluate oxygen reduction reaction (ORR) response. Hence, it is most likely capable to promote a great impact to the field of energy in near future.

Bibliography:

1. O. Takai. Solution plasma processing (SPP). // Pure and Applied Chemistry, 2008, vol. 80, no. 9, pp. 2003-2011.
2. P. Pootawang, N. Saito, O. Takai, S.Y. Lee. Rapid synthesis of ordered hexagonal mesoporous silica and their incorporation with Ag nanoparticles by solution plasma. // Materials Research Bulletin, 2012, vol. 47, no. 10, pp. 2726-2729.

THE RESOLUTION OF ENANTIOMERIC MIXTURE OF α -*N,N*-DIMETHYLAMINOPHENYLACETONITRILE BY TARTARIC ACID OR MANDELIC ACID

Alisa Vethviharntham, Napassorn Tunviya

Kamnoetvidya Science Academy, Rayong, Thailand

Sakol Warintaraporn, Kamnoetvidya Science Academy

Methylated unnatural amino acid can be used in many applications. Strecker synthesis is one strategy to synthesize the unnatural amino acid. Intermediate of this reaction is α -aminonitriles, which has stereogenic center causing enantiomeric substances. Enantiomers are stereoisomer that are mirror images of one another and are non-superposable on one another. They have different properties from each other which affect the responsibility of each substance. The objective of this research is to create a model for the resolution of enantiomer of the methylated unnatural amino acid which is the intermediate of strecker synthesis. The resolution of racemic mixture of α -*N,N*-dimethylaminophenylacetonitrile (DMAPA) by using tartaric acid or mandelic acid is studied. At the beginning, tartaric acid or mandelic acid is added into DMAPA with the ratio of 1:1 by mole. Subsequently, the mixture is dissolved with variety types of alcohol including methanol, ethanol and 1-propanol. Then, varieties of concentration of hexane are added. Lastly, diastereomeric salt will be crystalized. From the experiment, the systems of DMAPA and tartaric acid dissolved in ethanol with 30%, 40% and 50% of hexane provide crystals. These experiments are done in low temperature (4°C). By using 30%, 40% and 50% hexane, the results are yielded 1.50%, 8.91% and 40.8% respectively. To confirm new product formed, the crystallized salt is checked by using melt station and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The range of melting point of the crystal is not the same as the range of the tartaric acid. Also, it consists of functional groups that contains in both reactants including DMAPA and tartaric acid. Additionally, the crystal is insoluble in methanol. These can determine that the crystal is not DMAPA and tartaric acid. Therefore, it is the new product of diastereomeric salt between DMAPA and tartaric acid.

Bibliography:

1. William H. Gastrock, Peter J. Wepplo. Process for the resolution of certain racemic amino nitriles. – 1987.
2. Kenichi Sakai, Rumiko Sakurai, Atsushi Yuzawa, Noriaki Hirayama. Practical continuous resolution of α -amino- ϵ -caprolactam by diastereomeric salt formation using a single resolving agent with a solvent switch method. // Elsevier, 2003, 3713-3718.

Отпечатано 19 апреля 2017 года.
Издательский центр СУНЦ МГУ,
Г. Москва, ул. Кременчугская, д.11, 107-Б.